

ELECTROPHOTOGRAPHIC METHOD

Patent Number: JP61038954
Publication date: 1986-02-25
Inventor(s): HONDA YOKO; others: 04
Applicant(s): MITA IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP61038954
Application Number: JP19840158667 19840731
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G13/09; G03G15/09
EC Classification:
Equivalents: JP1871051C, JP5003588B

Abstract

PURPOSE: To improve the reproduction of a picture, to obtain a high density picture with low toner concn. and to suppress toner dispersion by executing developing treatment using a two-component group developer under the magnetic density of a developing main pole and the charged potential of a photosensitive layer which are satisfied with prescribed conditions.

CONSTITUTION: A magnetic brush 8 for a two-components group developer 6 consisting of a ferrite carrier and an electricity appearing toner is formed on a non-magnetic sleeve 5 including a fixed magnet 4 and turning in the reverse direction against a photosensitive drum 1 to develop the latent image of the drum 1. When the magnetic flux density B of the developing main pole and the charged potential E of the photosensitive layer 2 on the drum 1 are selected so as to be satisfied with the conditions shown by formulas I, II, a toner image characterized by high density, high gradation, high resolution, and high quality is formed under the comparatively wide surface potential of the latent image. Consequently, the reproduction of pictures drawn by a half tone, thin lines, etc. is improved, high density picture can be obtained with low toner concn. and the dispersion of toner can be reduced by dropping a driving speed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-38954

⑤ Int. Cl.

G 03 G 13/09
15/09

識別記号

庁内整理番号

7015-2H
7015-2H

④ 公開 昭和61年(1986)2月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 電子写真法

⑰ 特 願 昭59-158667

⑱ 出 願 昭59(1984)7月31日

⑲ 発 明 者	本 田	陽 康	大阪市東区玉造1丁目2番28号	三田工業株式会社内
⑲ 発 明 者	松 井	利 一	大阪市東区玉造1丁目2番28号	三田工業株式会社内
⑲ 発 明 者	蛸 子 田	晃	大阪市東区玉造1丁目2番28号	三田工業株式会社内
⑲ 発 明 者	中 尾	稔	大阪市東区玉造1丁目2番28号	三田工業株式会社内
⑲ 発 明 者	辻	伸 行	大阪市東区玉造1丁目2番28号	三田工業株式会社内
⑳ 出 願 人	三田工業株式会社			大阪市東区玉造1丁目2番28号
㉑ 代 理 人	弁理士 鈴木 郁男			

明 細 書

1. [発 明 の 名 称]

電子写真法

2. [特 許 請 求 の 範 囲]

(1) 内部に固定された複数の磁石を備えた非磁性スリーブ上にフェライトキャリアーと顕電性トナーとから成る二成分系現像剤を供給して、該現像剤の磁気ブラシを形成させ、静電像を有する感光層とスリーブ上の磁気ブラシとを、摺擦位置における感光層移動方向とスリーブ移動方向とが互いに逆方向となるように摺擦させ、この際現像主極の磁束密度 B (Gauss)と感光層の帯電電位 E (Volts)とが、式

$$2E - 450 \geq B \geq 2E - 750$$

且つ

$$1000 \geq B \geq 600$$

を満足する条件下で現像を行うことを特徴とする電子写真法。

3. [発 明 の 詳 細 な 説 明]

発 明 の 分 野

本発明は、電子写真法に関するもので、より詳細には、フェライトキャリアーと顕電性トナーとの二成分系現像剤から成る磁気ブラシを用いて静電潜像の現像を行う電子写真法の改良に関する。

従 来 の 技 術 及 び 発 明 の 技 術 的 課 題

二成分系磁性現像剤を用いる電子写真法においては、顕電性トナーと磁性キャリアーとを混合し、この二成分系組成物を、内部に磁石を備えた現像スリーブ上に供給して、この組成物から成る磁気ブラシを形成させ、静電潜像を有する電子写真感光板にこの磁気ブラシを摺擦せしめることにより、顕電性トナー像を感光板上に形成させる。顕電性トナーは磁性キャリアーとの摩擦により、感光板上の静電潜像の電荷とは逆極性の電荷に帯電され、磁気ブラシ上の顕電性トナー粒子がクーロン力により静電潜像上に付着して、静電潜像の現像が行われる。一方磁性キャリアーはスリーブ内の磁石により吸引されており、しかもその帯電電荷が静電潜像の電荷と同極性であり、そのため、磁性キヤ

リヤはスリーブ上にそのまま残ることになる。鮮明で且つ濃度の高い画像を形成させるためには、感光板と磁気ブラシとの間に十分に相対的な速度差を与えて、感光板が磁気ブラシで十分に摺擦されるようにすることが重要である。

磁性キャリアとしては一般に、鉄粉キャリアが広く使用されているが、この鉄粉キャリアには未だ多くの欠点が認められる。即ち、この鉄粉キャリアを用いた二成分系現像剤では、現像感度曲線（静電像と現像スリーブ間の電位差対画像濃度の曲線）の立上りが急で、階調性に劣り、中間調の再現性に乏しいという欠点がある。また、この鉄粉キャリアを含む現像剤は硬い磁気ブラシを形成することがあり、感光層を傷つける可能性があると共に、ベタ黒部の複写に際しては、形成される画像に、ブラシマーク、即ちブラシの摺擦方向に延びている細くて短い白線の多数の列が入るといふ欠点が認められる。更に、鉄粉キャリアは湿度に敏感であり、湿度の影響により現像特性が変化したり、或いはそれ自体錆を発生する傾向があり、

更にまた磁気ブラシの駆動に大きなトルクを必要とするという問題もある。

近年、二成分系現像剤の磁性キャリアとして、フェライト、特にソフトフェライトを用いることが提案されている。しかしながら、フェライトキャリアは鉄粉キャリアよりも高電気抵抗であることにも関連して、現像に際してキャリア引き、即ちキャリアが感光層側へ移行するというトラブルや、形成される画像にエッジ効果が生じるという問題を生じ易い。

このようにフェライトキャリアを用いる磁気ブラシ現像では、鉄粉キャリアを用いる現像に比してかなり異なつた現象が生じるにもかかわらず、その現像条件については未だ多くのことが知られていない。

発明の目的

本発明者等は、フェライトキャリアと顕電性トナーとから成る二成分系現像剤の磁気ブラシを用いて、感光層上の静電潜像を現像する場合、磁気ブラシ形成用スリーブ内の現像用主極の磁束密度

を、感光層の帯電電位との関連で、一定の範囲内に選ぶことにより、中間調、細線の再現性が顕著に向上すること、及びこの方法では、現像剤中のトナー濃度が低い場合にも高画像濃度が得られ、トナーの飛散等のトラブルが解消されることを見出した。

発明の構成

本発明によれば、内部に固定された複数の磁石を備えた非磁性スリーブ上にフェライトキャリアと顕電性トナーとから成る二成分系現像剤を供給して、該現像剤の磁気ブラシを形成させ、静電像を有する感光層とスリーブ上の磁気ブラシとを、摺擦位置における感光層移動方向とスリーブ移動方向とが互いに逆方向となるように摺擦させ、この際現像主極の磁束密度 B （ガウス）と感光層の帯電電位 E （ボルト）とが、式

$$2E - 450 \geq B \geq 2E - 750 \dots (1)$$

且つ

$$1000 \geq B \geq 600 \dots (2)$$

を満足する条件下で現像を行うことを特徴とする

電子写真法が提供される。

発明の好適態様

本発明を以下に詳細に説明する。

電子写真法

本発明に適用する電子写真法を説明するための第1図において、例えば駆動ドラム1の表面には、セレン系光導電体層のような電子写真感光層2が設けられており、その表面には、図示していないが、一様帯電及び画像露光のような手段で静電潜像が形成される。

この感光層2の移動路に沿つて全体として示す現像装置が設けられる。この装置内には、複数の磁極を備えたマグネット4があり、このマグネット4の周囲には、アルミの如き非磁性材料から成るスリーブ5が設けられている。このスリーブ5は、矢印A方向に回転可能に設けられており、このスリーブ5内にマグネット4は固定されて設けられている。二成分系現像剤6を攪拌するため、攪拌機構7が設けられており、この攪拌機構7により、フェライトキャリアと顕電性トナー粒

子とは混合されて、相互に摩擦帯電して、相互に静電的に結合した混合物が形成され、スリーブ5上に供給される。

二成分系現像剤は、スリーブ5上で磁気ブラシ8を形成し、この磁気ブラシは穂切機構9により適当な穂長に切揃えられて、現像域10に供給される。現像域10において、感光層2とスリーブ5とは互いに逆方向に移動し、磁気ブラシ8と感光層2との摺擦が行われる。摺擦により、フエライトキャリア上の帯電トナー粒子は感光層2の静電潜像に吸引され、静電潜像の現像が行われる。現像後の磁気ブラシ8は、搔落し板11によりスリーブ5から剝離され、剝離された二成分系現像剤は、攪拌機構7により攪拌された後、再びスリーブ5上に供給される。現像で消費されるトナー12を供給するために、トナー収容部13とトナー補給ローラ14とが設けられ、現像機構3内にトナー12を連続的に或いは間欠的に供給する。

現像域10においては、現像用主極15と感光層2とがほぼ対向するような位置関係で、磁気ブ

ラシと感光層との摺擦を行うが、本発明では、現像用主極15の磁束密度 B (ガウス)を、感光層2上の帯電電位 E (ボルト)との関連で一定の範囲内、即ち前記式(1)及び(2)で規定される範囲内に設定する。本発明によれば、この式(1)及び(2)を満足するように主極の磁束密度 B を設定することにより、エッジ効果やブラシマークの発生がなく、中間調や細線の再現性に優れた高濃度の画像形成が可能となる。

添付図面第2図は、現像主極の磁束密度 B を縦軸、感光層上の表面電位 E を横軸とし、形成される画像の品質をプロットした結果を示す。第2図中のプロット、◎印は r -値が1.4乃至1.6で、しかも、画像品質の優れている場合、×印は r -値が1.4よりも小さいかもしくはエッジ効果やブラシマークが発生する場合、○印は r -値が1.6よりも大きい場合を夫々示す。また、第2図の各直線は次の意味を有する。

$$L_1 \cdots B = 2E - 450$$

$$L_2 \cdots B = 2E - 750$$

$$L_3 \cdots B = 1000$$

$$L_4 \cdots B = 600$$

直線 L_1 及び L_2 は、形成される画像濃度や、エッジ効果やブラシマーク等の画質の点で、現像条件の上限を定めるものであり、一方直線 L_3 及び L_4 は、中間調や細線の再現性の点で現像条件の下限を規定するものである。一方、直線 L_1 及び L_2 は、下記の意味

$$L_1 \cdots E = 600$$

$$L_2 \cdots E = 850$$

を有するものであり、直線 L_3 はセレン感光板について画像濃度及びコントラストの点で、帯電電位の下限を定めるものであり、直線 L_4 は感光板の耐久性の点で帯電電位の上限を規定するものである。勿論この直線 L_1 及び L_2 は感光層の種類が異なれば値そのものが変わってくる。

かくして、セレン系感光層について言えば、上記(1)及び(2)式を満足し、特に B が700乃至900ガウス、最も好適には800乃至900ガウスである場合に、比較的広い表面電位に対して高濃度、

階調性、解像力及び画質に優れたトナー像を形成させ得ることが明らかとなる。

現像剤

本発明においては、フエライトキャリアと顕電性トナーとから成る二成分系現像剤を、上記条件で磁気ブラシ現像に用いるものである。

フエライトキャリアとして、フエライト焼結粒子が使用される。フエライト焼結粒子はそれ自体公知のものであり、公知の焼結フエライト粒子、特に球状の焼結フエライト粒子が有利に使用される。フエライトの組成も公知のものであり、一般にソフトフエライトと呼ばれるもの、例えばこれに限定されるものでないが、Zn系フエライト、Ni系フエライト、Cu系フエライト、Mn系フエライト、Mn-Zn系フエライト、Mn-Mg系フエライト、Cu-Zn系フエライト、Ni-Zn系フエライト、Mn-Cu-Zn系フエライト等が挙げられる。好適なフエライトは、原子重量%で、Fe 35乃至65%、Cu 5乃至15%、Zn 5乃至15%及びMn 0乃至0.5%から成るCu-Zn系

又はCu-Zn-Mn系フェライトである。

用いる焼結フェライト粒子は、一般に平均粒径が30乃至100ミクロン、特に35乃至45ミクロンにあるものが望ましい。

トナーとしては、顕電性と定着性とを有する着色トナーが何れも使用でき、結着剤樹脂中に、着色顔料、荷電制御剤等を分散させた粒径5乃至30ミクロンの粒状組成物が使用される。樹脂としては、熱可塑性樹脂や、未硬化乃至は初期縮合物の熱硬化性樹脂が使用される。その適当な例は、重要なものの順序に、ポリステレン等のビニール芳香族樹脂、アクリル系樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、石油樹脂、オレフィン樹脂等である。顔料としては例えばカーボンブラック、カドミウムエロー、モリブデンオレンジ、ピラゾロンレッド、ファストバイオレットB、フタロシアニンブルー等の1種又は2種以上が使用され、荷電制御剤としては、例えばニグロシンベース(CI50415)、オイルブラック(CI 26150)、スピロ

ンブラック等の油溶性染料や、ナフテン酸金属塩、脂肪酸金属石鹸、樹脂酸石鹸等が必要により使用される。

他の現像条件

本発明においては、フェライトキャリアと顕電性トナー粒子を4:1乃至20:1、特に5:1乃至12:1の重量比で含有する二成分系現像剤を使用し、且つ下記式

$$5 \times 10^0 \geq R \geq 1 \times 10^0 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$d \leq \frac{1.485 \times 10^0}{(\log R)^{1.5}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$d \geq \frac{1.485 \times 10^0}{(\log R)^{1.5}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

を満足する条件下に現像を行うことが好ましい。

上記式中、記号 d は感光体ドラムとスリーブとのクリアランス(mm)を示すものであり、一方記号 R は、二成分系現像剤の磁気ブラシの現像条件下における抵抗(Ω)を表わすものであり、より詳細には、電子写真感光体ドラムと同寸法の電極ドラムを感光体ドラムに置換えて設置し、現像スリー

ブ上に現像剤を供給して磁気ブラシを形成させ、この磁気ブラシを電極ドラムと摺擦させ、このスリーブとドラムとの間に電圧を印加して両者間に流れる電流を測定することにより、算出された抵抗値を意味する。

本発明において、現像クリアランス(d)の調節は、感光ドラムと現像スリーブとの相対的位置を機械的に調節することにより容易に行われる。

一方、二成分系現像剤の磁気ブラシの電気抵抗の調節も種々の手段で行われる。即ち、フェライトキャリア及びトナー粒子として、電気抵抗が一定の範囲にあるものを選ぶことは勿論であるが、更にトナー粒子の量を多くしたり、或いはトナー粒子の径を小さくすれば磁気ブラシの抵抗は大きくなる。また、フェライトキャリアの径を大きくすれば磁気ブラシの抵抗は大きくなる。勿論、これらを逆にすれば逆の結果となる。

本発明において、感光体ドラムと現像剤スリーブとの間には、バイアス電圧を印加するが、このバイアス電圧は現像時にトナーへの電荷注入が十

分に行われるが、感光体や磁気ブラシに放電破壊等のトラブルが生じないように定める。この電圧は、一般的に言つて、100乃至300ボルト、特に150乃至250ボルトの範囲が適当である。バイアス電圧の極性は勿論、感光体の帯電電荷がプラスのときにはプラスとなるように、即ち同極性となるように選ぶ。本発明によれば、前述した現像条件を採用することにより、比較的低いバイアス電圧の印加で現像が可能となり、その結果として感光体の耐刷性を向上させることもできる。

本発明の磁気ブラシ現像に際して、磁気ブラシの穂切は、前述したクリアランス d において、感光体表面の磁気ブラシの摺擦が十分に行われるように定める。一般に、現像クリアランス d に対して、1.1乃至3.0倍、特に1.2乃至2.0倍の穂長となるように穂切りを行うことが望ましい。本発明においては、残留磁化の少ないフェライトキャリアを用いるため小間隔での穂切りが可能であることも利点の一つである。

現像に際しては、スリーブ内の磁石を固定し、

スリープのみを回転させて磁気ブラシの移動をスリープの回転方向と同方向に行わせる方式が採用されるが、この方式は現像機の駆動に際してトルクが小さく、また駆動も容易であるという利点をもたらす。

感光体としては、それ自体公知の電子写真用感光体、例えばセレン蒸着感光体、無定形シリコン感光体、CdS感光体、有機光導電体感光体等の何れもが採用され、静電潜像の形成はそれ自体公知の方式、例えば帯電及び面像露光の組合せにより容易に行われる。

本発明を次の例で説明する。

実施例

第1図の現像装置の磁石4の主極15の磁力を1000、900、800、700の4種に変え、るとともにそれぞれにおいて、表面電位 E を変化させ、画像への影響をみた。

この時の現像装置の現像条件および使用する二成分系現像剤の物性は次の通りである。

(現像条件)

- ・ドラム-スリープ間 1.7 mm
- ・穂切間隔 1.0 mm
- ・スリープ回転速度 141 rpm

(二成分系現像剤)

- ・フエライトキャリア 飽和磁化 60 emu/g
残留磁化 0.3 emu/g
保持力 3 Oe
平均粒径 45 μ
- ・トナー 平均粒径 12 μ
- ・トナー濃度 1.1%

なお、表面電位は700乃至1000Vに変化させた。

結果を第1表に示す。

第 1 表

磁石強度(Gauss)	表面電位 E (V)	画像濃度	かぶり濃度	\bar{r} 値	エッジ効果	ブラシマーク	備考	画像品質
700	650	1.382	0.004	1.55	○	○		◎
	700	1.412	0.004	1.61	○	○		◎
	750	1.416	0.003	1.76	○	○		○
	800	1.444	0.004	1.86	○	○		○
800	650	1.377	0.000	1.51	○	○		◎
	700	1.399	0.001	1.52	○	○		◎
	750	1.426	0.001	1.83	○	○		○
	800	1.426	0.001	1.82	○	○		○
900	650	1.318	0.001	1.28	×	○	先端カケ	×
	700	1.399	0.002	1.46	○	○		◎
	750	1.423	0.001	1.61	○	○		◎
	800	1.430	0.001	1.76	○	○		○
1000	650	1.269	0.002	1.19	×	×		×
	700	1.370	0.001	1.41	×	○		×
	750	1.426	0.001	1.48	○	○		◎
	800	1.402	0.002	1.49	○	○		◎

○:発生しない ×:発生する

上記の表のデータから、横軸に表面電位 E (V)、縦軸に磁石強度 (Gauss) を取り、各ポイントにおける画像品質をプロットした。

◎…… \bar{r} 値 1.4 乃至 1.6、画像品質良好

○…… \bar{r} 値 1.6 以上

×…… \bar{r} 値 1.4 以下、エッジ効果、ブラシマーク発生

4. [図面の簡単な説明]

第1図は、本発明に適用する電子写真法を説明するための図、

第2図は、現像主極の磁束密度 B と表面電位 E と、形成される画像品質との関係を示した図である。

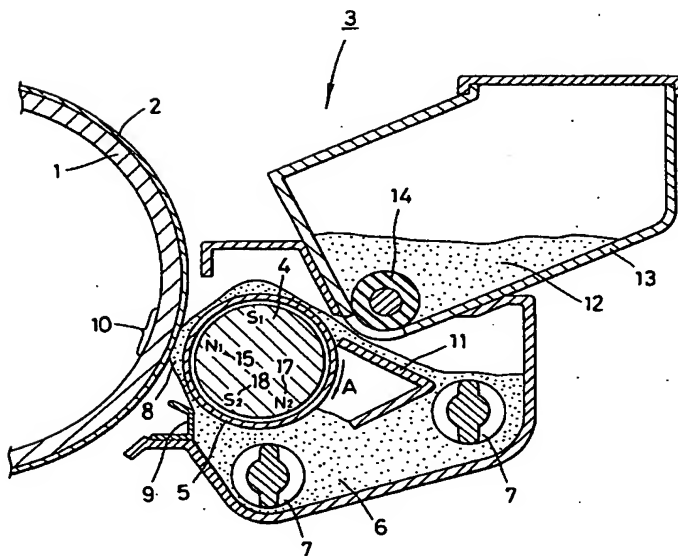
図中、2は感光層、3は現像装置、4はマグネット、5は非磁性スリーブ、6は二成分系現像剤をそれぞれ示す。

特許出願人 三田工業株式会社

代理人 弁理士 鈴木 郁 男



第 1 図



第 2 図

